

(7)

? t5706863/5

5706863/5

DIALOG(R)File 347:JAPIO

(c) 1999 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

05706863 **Image available**
SYNCHRONOUS FOLLOWUP DEVICE

PUB. NO.: 09-321663 [JP 9321663 A]
PUBLISHED: December 12, 1997 (19971212)
INVENTOR(s): SUGIMOTO DAIKI
 KAWASUMI IKUO
APPLICANT(s): OKI ELECTRIC IND CO LTD [000029] (A Japanese Company or
 Corporation), JP (Japan)
APPL. NO.: 08-133525 [JP 96133525]
FILED: May 28, 1996 (19960528)
INTL CLASS: [6] H04B-001/707; H04L-007/00
JAPIO CLASS: 44.5 (COMMUNICATION -- Radio Broadcasting); 44.2
 (COMMUNICATION -- Transmission Systems); 44.3 (COMMUNICATION
 -- Telegraphy); 44.4 (COMMUNICATION -- Telephone)

ABSTRACT

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable the followup of path through a synchronous followup device by finding the average value of power of a correlative value outputted from a correlator, comparing that average value with a prescribed threshold value and changing the correlative length of the correlator corresponding to the result.

SOLUTION: An early correlator Corr E1 outputted from a normalizer 14E and a late correlator Corr L1 outputted from a normalizer 14L are respectively outputted to a power comparator 17. Then, an average circuit 20 of the comparator 17 finds the average value of power of the early correlative value Corr E1 and the late correlative value Corr L1 for fixed time. Next, a comparator circuit 21 compares the average value of this power with a threshold value Pow TH of power. When the average value of power is lower than the threshold value, a control signal C1 for increasing a cumulative number N of a cumulative adder 13E is outputted to correlators 10E and 10L. In this case, the constant N is made K-fold corresponding to the signal C1. Therefore, even when a received signal component is too less to follow up, the constant of the correlative length is adaptively extended and an S/N is improved.

?

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-321663

(43) 公開日 平成9年(1997)12月12日

(51) Int.Cl. ^a	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 B 1/707			H 0 4 J 13/00	D
H 0 4 L 7/00			H 0 4 L 7/00	C

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平8-133525

(22) 出願日 平成8年(1996)5月28日

(71) 出願人 000000295

沖電気工業株式会社

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

(72) 発明者 杉本 大樹

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内

(72) 発明者 川澄 育男

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 佐々木 宗治 (外3名)

(54) 【発明の名称】 同期追従装置

(57)

【要約】

【課題】

バスのパワーに応じて相関器の相関長を設定することにより相関器の動作の安定化を可能にした同期追従装置を提供する。

【解決手段】

スペクトラム拡散又は符号分割多元接続を用いた移動体通信の受信側の同期追従装置において、同期追従装置内の相関器10E、10Lから出力される相関値のパワーの平均値を求め、この相関値のパワーの平均値を所定のしきい値と比較し、その比較結果に応じて相関器10E、10Lの相関長を調整するパワー比較器17を有する。

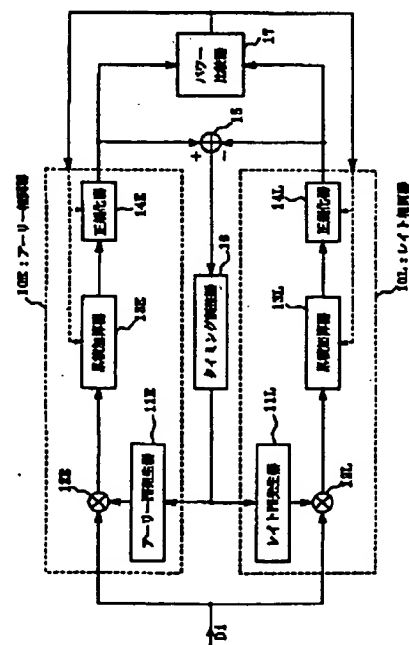


図10 実施例の受信側同期追従装置の構成図

【特許請求の範囲】

【請求項1】

スペクトラム拡散又は符号分割多元接続を用いた移動体通信の受信側の同期追従装置において、同期追従装置内の相関器から出力される相関値のパワーの平均値を求める手段と、この相関値のパワーの平均値を所定のしきい値と比較する手段と、その比較結果に応じて相関器の相関長を調整する手段とを有することを特徴とする同期追従装置。

【請求項2】

前記しきい値は複数のしきい値からなり、相関器の相関長は前記複数のしきい値との比較結果に応じて調整されることを特徴とする請求項1記載の同期追従装置。

【発明の属する技術分野】本発明は、スペクトラム拡散又は符号分割多元接続(CDMA)を用いた移動体通信方式、特にその受信側の同期追従装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来のこの種の通信方式に関する技術を開示したものとして以下の文献がある。

「スペクトラム拡散通信

次世代高性能通信に向けて：

山内雪路

著」p114-p116

【0003】次に、上記の通信方式における従来の同期追従装置(Delay Locked Loop=DLL)について説明

する。DLLは2組の相関器から構成されている。それぞれの相関器には実際の信号の逆拡散/検波に使われるPN系列(擬似ランダム符号系列)に比べてそれぞれ半チップ位相の進んだPN系列(early code)と半チップ

位相の遅れたPN系列(late code)とが注入されている。

従来のDLLでは、アーリーコードで相関を取った位相値とレイトコードで相関を取った位相値との差分値を求める。そして、この差分値が正ならばPN系列の発生位相を遅らせ、差分値が負ならばPN系列の発生位相を進めるように制御することで、受信信号に対するPN系列の位相を同期させ、保持し続けることができる。従って、フェージングなどによるパスの変化にPN系列を追従させ、復調データのパワーを最大に保つことができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】従来のDLLは上記の原理によりパスの変化に同期追従しているが、パスのパワーが小さくなると、アーリーコード(Early code)又は

レイトコード(Late code)

により求めた相関値がノ

イズに埋もれて、正確なパスの追従ができなくなり、DLLの動作が不安定になるという問題点がある。このた

ーが大きくなったときにはDLLでバスの位置の補正ができないといった問題点もある。

【0005】このようなことから、バスのパワーに応じて相関器の相関長を設定することにより相関器の動作の安定化を可能にした同期追従装置の開発が望まれている。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明に係る同期追従装置は、スペクトラム拡散又は符号分割多元接続を用いた移動体通信の受信側の同期追従装置において、同期追従装置内の相関器から出力される相関値のパワーの平均値を求める手段と、この相関値のパワーの平均値を所定のしきい値と比較する手段と、その比較結果に応じて相関器の相関長を調整する手段とを有する。

【0007】本発明においては、相関器の相関長をその相関値に応じて長くすることで、例えばアーリーコードの相関値とレイトコードの相関値のS/N比を改善することができ、今まで、ノイズに埋もれて求めることのできなかった信号成分を抽出することができる。これにより、バスのパワーが小さいときでも同期追従が可能になる。

【0008】

【発明の実施の形態】

(第1の実施の形態) 図1は本発明の第1の実施の形態に係る同期追従装置の構成を示すブロック図である。図1の同期追従装置は、2組の相関器、即ちアーリー相関器10Eとレイト相関器10Lを備えている。アーリー相関器10Eは、アーリーPN発生器11E、乗算器12E、累積加算器13E及び正規化器14Eから構成されており、同様に、レイト相関器10Lは、レイトPN発生器11L、乗算器12L、累積加算器13L及び正規化器14Lから構成されている。アーリー相関器10Eの出力とレイト相関器10Lの出力は加算器15にて減算されて、その減算結果はタイミング調整器16に供給され、そして、タイミング調整器16の出力はアーリーPN発生器11E及びレイトPN発生器11Lにそれぞれ供給される。また、アーリー相関器10Eの出力とレイト相関器10Lの出力は、パワー比較器17において所定の演算処理がなされ、その出力はアーリー相関器10E及びレイト相関器10Lに供給されてそれぞれの相関長が調整される。

【0009】次に、図1の同期追従装置の動作を説明する。アーリー相関器10E及びレイト相関器10Lには、実際の送信信号の復調に使われるPN系列(擬似ランダム符号系列)に比べてそれぞれ半チップ位相の進んだPN系列(early code

)と半チップ位相の遅れたPN

系列(late code

)が用いられている。この同期追従装

置に入力した受信データDi

は乗算器12E、12Lに

供給される。相関の動作はアーリー相関器10Eとレイト相関器10Lとで同一あり、ここでは例として、アーリー相関器10Eについて説明する。はアーリー相関器10Eの乗算器12Eでは、アーリーPN発生器11E

で発生したPN系列PNe1とデータDi

とを掛け合

せ、データDi2

を求め累積加算器13Eへ出力する。

Di2

= PNe1 *

Di

累積加算器13Eでは、或る相関長の定数Nだけデータ

Di2

を累積加算して累積加算値Di3

を求め、正規化器1

4Eへ出力する。正規化器14Eでは累積加算値Di3

を

定数Nで除算し、アーリー相関値CorrE1を求め

る。以上の操作を式で書くと以下のようになる。

Di3

= Σ Di2

= Σ (PNe1 * Di

) (i = 1, N)

CorrE1 = Di3

/ N = Σ Di2

/ N = Σ (PNe1 *

, ci 0j 0^, m 0i, % 0 0, P 0 C, m 0j

レイト相関器10Lについても上記のアーリー相関器10Eと同様な動作を行い、レイト相関値CorrL1を求める。

【0010】次に、アーリー相関器10Eの正規化器14Eから出力されたアーリー相関値CorrE1とレイト相関器10Eの正規化器114Lから出力されたレイト相関値CorrL1とは、加算器15に出力される。加算器15ではアーリー相関値CorrE1とレイト相関値CorrL1との差Sub1を求め、その差分値Sub1をタイミング調整器16に出力する。

Sub1 = CorrE1 - CorrL1

タイミング調整器16では、Sub1の値が正であり、かつ、タイミング調整器16のしきい値TimeTH以上のときはタイミングクロックTCLKを一つ進める動作を行い、Sub1の値が負であり、かつ、Sub1の絶対値がタイミング調整器16のしきい値TimeTH以上のときにはタイミングクロックTCLKを一つ遅らせる操作を行い、新しいタイミングクロックTCLK'を生成する。

TCLK' = TCLK + 1 (Sub1 > TimeTH)

TCLK' = TCLK - 1 (Sub1 < -TimeTH)

タイミング調整器16は、タイミングクロックTCLK'をアーリー相関器11Lに出力する。

CorrE1 = Σ (Di * PNe1) / N

CorrL1 = Σ (Di * PNe1) / N

K'を受けたアーリー相関器10Eとレイト相関器10Lとは同様な動作を行い、レイト相関値CorrL1'を求める。

【0016】ノイズ成分NiはPNe1と相関性が無いので、Σ Ni

* PNe1 / N' = Ni (i = 1, N') いて説明す

は元の相関区間が充分大きければ相関区間が増えてもほ

10Lから出力される相関値のパワーの平均値を求める平均化回路20と、この相関値のパワーの平均値を所定のしきい値と比較する比較回路21と、その比較結果に応じて相関器10E、10Lの相関長を調整する相関長調整回路22とを有している。

【0012】図1の正規化器14Eから出力されたアーリー相関器CorrE1と正規化器14Lから出力されたレイト相関器CorrL1とは、パワー比較器17にそれぞれ出力される。パワー比較器17の平均化回路20ではアーリー相関値CorrE1とレイト相関値CorrL1のパワーの一定時間(一定個数M)の平均値AVE_E1, AVE_L1を求める。

AVE_E1 = Σ CorrE1 / M

(i = 1, M)

AVE_L1 = Σ CorrL1 / M

(i = 1, M)

【0013】次に、比較回路21は、上記のパワーの平均値AVE_E1, AVE_L1とパワーしきい値PowTHとを比較する。相関長調整回路22は、平均値AVE_E1とAVE_L1がパワーしきい値PowTHより小さいときには、累積加算器13Eの累積数Nを増やす制御信号C1をアーリー相関器10E及びレイト相関器10Lに出力する。制御信号C1を受けた後もアーリー相関器10Eとレイト相関器10Lとは同様な動作をするので、ここでは例として、アーリー相関器10Eについて説明する。

【0014】パワー比較器17から制御信号C1を受け取ったアーリー相関器10Eは、累積加算器13Eと正規化器14Eで用いる定数Nを制御信号C1に応じたK倍にする動作を行い、新たな定数N'を求める。

N' = K * N

N

ただし、Kが常に1以上とは限らない。この新たな定数N'を用いて、累積加算器13E及び正規化器14Eを動作させ新たなアーリー相関値CorrE1'を求める。レイト相関器10Lでも同様な操作を行い、レイト相関値CorrL1'を求める。

【0015】ここで、S/Nのゲインの増加について、アーリー相関器10Eの場合について説明する。受信データDi

に含まれる信号成分をSi

、ノイズ成分をNi

とすると、受信データDi

は以下のように表せる。

Di

= Si + Ni

CorrE1 = Σ (Di * PNe1) / N

を用いるとアーリー相関値CorrE1は以下のよ

とど変わらない。従って、相関区間N'でのアーリー相関値CorrE1'は以下のようにになる。

CorrE1' = N' * Si

+ Ni = K * N * Si

+ N

よって、CorrE1' の S/N は以下のようになる.

$$S/N = K * N * S_i$$

$$/Ni = K * (N * Si$$

) / Ni

従って、新しい定数 N' で求めたアーリー相関値 $CorrE1'$ の S/N は定数 N のアーリー相関値 $CorrE1$ の S/N の K 倍のゲインを持つ。ここで、例として、 $K=2$ とすると $N'=2N$ となり、累積加算の区間（相関長）が従来の 2 倍に増える。従って、アーリー相関値 $CorrE1$ の値は、定数 N のときと比較して 2 倍の S/N のゲインを持つことになる。従って、相関値のパワーや位相がほぼ一定とみなされる区間内においては、 K の値を増やすほど S/N のゲインを増やすことができる。

【0017】このように、受信データの信号成分が従来では追従できないほど小さいときでも相関長の定数を適応的に大きくすることによりアーリー相関値とレイト相関値のS/Nのゲインを大きくすることができ、DLLでのパスの追従が可能になる。

【００１８】なお、図２の平均化回路２０は、アーリー相関器１０Ｅの出力の平均値及びレイト相関器１０Ｌの出力の平均値をそれぞれ求めて、そのいずれか大きい方の平均値を比較回路２１に出力して比較させても良いし、また、両相関器１０Ｅ、１０Ｌの出力の平均値を求めて比較回路２１に出力して比較させても良い。

【0019】（第2の実施の形態）上述の実施の形態はパワー比較器17のしきい値 $PowTH$ が1個の例であるが、そのしきい値を複数個設定することもできる。しきい値を複数設定した場合には、比較回路21は、上記のパワーの平均値 AVE_E1 、 AVE_L1 とパワーしきい値群 $PowTH(i)$ とを比較し、平均値 AVE_E1 、 AVE_L1 がパワーしきい値群 $PowTH(i)$ の中のどこの位置にあるかを求め、その位置に応じて相関器の相関長を調整する。例えば、相関パワーが所望値の $1/2$ になれば相関長を2倍に、 $1/4$ になれ

ば相関長を4倍にすると、適応制御を行なう事ができ、より、同期追従装置の精度を向上させる事ができる。また、同期追従装置にとって十分なパワーがある時は相関長を短く取ることにより、追従速度を早めるといった制御も可能となる。

【 0 0 2 0 】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、相関器から出力される相関値のパワーの平均値を求め、その平均値を所定のしきい値と比較して、その比較結果に応じて相関器の相関長を変化させるようにして、受信データの信号成分が従来では追従できないほど小さいときでも、同期追従装置内相関器（アーク相関値・レイト相関値）のS/Nのゲインを大きくすることができ、同期追従装置でのパスの追従が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の第１の実施形態に係る同期追従装置の構成を示すブロック図ある。

【図2】図1のパワー比較器の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

10E

アーリー相関器

11E

アーリーPN発生器

12 E

乘算器

13E

累積加算器

14 E

正规化器

101.

レイト相関器

11L

レイトPN発生器

12 L

乘算器

13 L

累積加算器

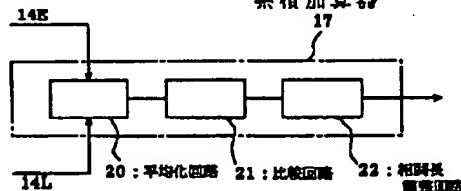
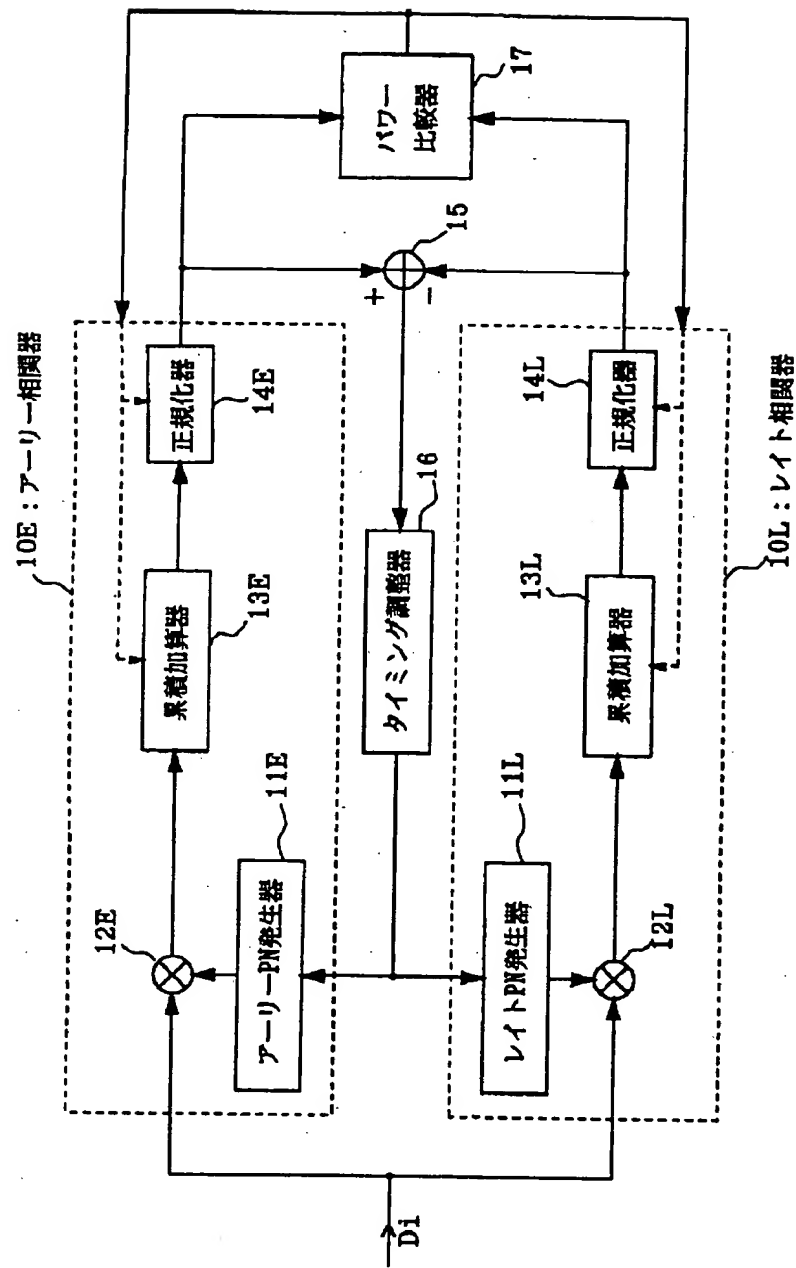


図 1 のパワー比較器の構成図

パワー比較器

【図1】



第1の実施の形態に係る同期追従装置の構成図

This Page Blank (uspto)